

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-116961

(43)Date of publication of application : 17.05.1991

(51)Int.Cl.

H01L 23/467  
H05K 7/20

(21)Application number : 01-256101

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 29.09.1989

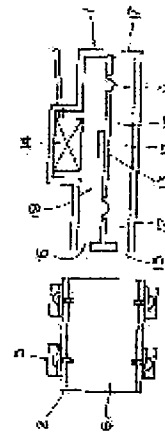
(72)Inventor : KAWAHARA KATSUYUKI

## (54) HEAT DISSIPATING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enable a heat dissipating device to dissipate heat efficiently without any vibration and noise by a method wherein air is made to flow out through an opening by vibrating a vibrating plate to be fed to a heat dissipating device apart from a case provided with the vibrating plate by a certain distance, and the vibration frequency of the vibration plate is set low enough to be out of an audible frequency band.

**CONSTITUTION:** A case 17 is provided with a vibrating plate 10, drive systems 13 and 14 which drive the vibrating plate 10, and openings 15 and 16 provided to, at least, a part of the case 17. A radiator 6, which is thermally coupled with a heat releasing component 5 and arranged apart from the openings 15 and 16 by a prescribed distance confronting them, is provided. Air is exhausted from the case 17 by the vibration of the vibrating plate 10 through the openings 15 and 16 to be fed to the radiator 6 apart from the case 17 by a prescribed distance. The vibrator 10 is driven at a frequency out of an audible frequency band. By this setup, a heat dissipating device of this design can efficiently dissipate heat without generating any vibration and noise.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-116961

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)5月17日

H 01 L 23/467  
H 05 K 7/20

H

7301-5E  
7220-5F

H 01 L 23/46

C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 放熱装置

⑰ 特 願 平1-256101

⑱ 出 願 平1(1989)9月29日

⑲ 発 明 者 川 原 勝 征 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

⑳ 出 願 人 日本ビクター株式会社 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

明 細 書

1. 発明の名称

放熱装置

2. 特許請求の範囲

所定の周波数で振動する振動板と、

前記振動板を駆動する駆動系と、

前記振動板と駆動系を備え少なくとも1カ所の開口を有する容器と、

前記開口に対向するように、前記開口から所定距離離間して配置された、発熱部品が熱的に結合された放熱器とを備える放熱装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は例えば、パワートランジスタの如き発熱部品を内蔵するパワーアンプのような装置に用いて好適な放熱装置に関する。

〔従来の技術〕

パワーアンプにおいては、スピーカ等を駆動するためパワートランジスタが内蔵されている。パワートランジスタは大電流が流されるため発熱す

る。

この熱を装置外に排出するため、ヒートシンク、ヒートパイプ等の放熱器や、ファンが用いられている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、ヒートシンク、ヒートパイプ等は、熱の自然対流を利用するものであるため、効率的な放熱が困難であるばかりでなく、これら放熱器の上下にスペースを必要とし、かつ、装置の密閉化が図れなくなる欠点を有する。

また、ファンを利用した放熱装置は、強制空冷されるため、放熱効率は向上するが、ファンを駆動するモータの振動、騒音等が発生し、パワーアンプ等の音響機器に用いると、その商品価値が減じられてしまう欠点があった。

本発明はこのような状況に鑑みてなされたもので、振動、騒音を発生させることなく、効率的に放熱できるようにするものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の放熱装置は、所定の周波数で振動する

振動板と、振動板を駆動する駆動系と、振動板と駆動系を備え少なくとも1カ所の開口を有する容器と、開口に対向するように、開口から所定距離離間して配置された、発熱部品が熱的に結合された放熱器とを備える。

#### 〔作用〕

上記構成の放熱装置においては、振動板の振動により容器の開口から空気が放出され、所定距離離間した放熱器に供給される。振動板は例えば可聴周波数帯域外の周波数で駆動される。

従って、振動、騒音等を発生させることなく、効率的に放熱することができる。

#### 〔実施例〕

第1図は本発明の放熱装置の一実施例が、電子機器としてのパワーアンプに取り付けられた状態を表わしている。

同図に示すように、本発明の放熱装置は基本的に、送風器1と放熱器2により構成されている。放熱器2はパワーアンプ3の後面に設けられた排気口4に、その放熱口6が対向するように配置さ

れている。

また、送風器1は、その開口15、16が放熱器2に対向するように、放熱器2から所定距離 $d$ だけ離間して配置される。

第2図は送風器1と放熱器2を拡大して示す斜視図である。同図に示すように、放熱器2の側面には、基板7に取り付けられている発熱部品としてのパワートランジスタ5が固定され、パワートランジスタ5と放熱器2が熱的に結合されている。

第3図と第4図は、各々送風器1と放熱器2の横断面図(第2図におけるIII-III線断面図)と縦断面図(第2図におけるIV-IV線断面図)である。

これらの図において、17は開口15、16を有する密閉された容器である。12は振動板保持部材であり、ダンパー11を介して略円形の平板状の振動板10を保持している。13はマグネットであり、振動板10の略中央に固定されている。14は容器17のマグネット13に対向する位置に固定されたコイルである。18、19は振動板10の一方の面と他方の面に対向する空間であり、

各々開口15と16に連通している。

ダンパー11は振動板10の外周全部を保持部材12に結合しており、空間18と19の間を空気が流出入できないようになっている。

次にその動作を説明する。

コイル14に可聴周波数帯域外の周波数(例えば20Hz以下の周波数)の信号を供給すると、マグネット13がコイル14に吸引又は反発される。これにより、マグネット13、従って振動板10が供給した信号と同一の周波数で略垂直な方向(第3図において上下方向)に振動する。

第5図に示すように、振動板10が図中上方に移動するとき、空間19の容積が減少し、空間18の容積が増加する。空間19は振動板10の振動方向と垂直な方向(図中左右方向)に直線的に配設され、一方の端部は閉じられ、他方の端部に開口16が形成されている。従って、空間19の容積の減少により圧縮された空気は、空間19に案内され、直線的に図中左方向に流出される。放熱器2の放熱口6はこの流出方向と平行に配置され

ているので、空気が放熱口6の内部を通してパワーアンプ3の排気口4から外部に排出される。

容器17の開口16と放熱器2は距離 $d$ だけ離間されているので、空気の一部は側方(第5図の上方あるいは紙面と垂直な方向)にも排出されるが、上述したように、空間19が空気を直線的に案内するので、側方に排出される量は直線的に排出される量に較べ小さい。

一方、空間18の容積の増加により、そこにおける空気の圧力が低下し、そこに開口15の側方(第5図において下方向あるいは紙面と垂直な方向)から空気が流入する。このとき、放熱口6からも開口15を介して空間18内に空気が直線的に流入されるが、放熱口6には開口16から逆方向の空気が流入されるので、空間18内への直線的な空気の流入量は側方からの流入量に較べ少ない。

従って、振動板10が逆方向(図中下方向)に移動したとき、容積18の容積が減少され、そこに流入されていた冷えた空気が放熱口6に排出され

る。このとき、空間19の容積が増加し、そこには冷えた空気が流入する。

このような動作が繰り返され、放熱器2の放熱口6内を冷えた空気が通過し、放熱器2の熱、すなわちパワートランジスタ5の熱を外部に排出する。

振動板10の周波数は可聴帯域外の低い周波数であるから、振動は小さく、騒音として人に聞かれることもない。

第6図乃至第8図は振動板を駆動する駆動系の実施例の構成を表わしている。

第6図の実施例においてはコイル14が空芯とされ、その中央に孔21が形成されている。

第7図の実施例においては、コイル14の中央に鉄芯22が配置され、また、振動板10は磁性材料により形成され、マグネット13は設けられていない。

第8図の実施例においては、コイル14がボイスコイルとされ、振動板10に取り付けられている。このコイル14は、マグネット23とヨーク

グネット13Aと13Bが各々配置されている。

空間18Aと19Aに連通するように開口15Aと16Aが、また、空間18Bと19Bに連通するように開口15Bと16Bが、各々容器17の一方の面(図中左側の面)側に形成されている。

また、開口16Aと16Bは隣接するように形成されるのに対し、開口15Aと15Bは、開口16Aと16Bから離間して配置されている。

この実施例の場合、マグネット13AのN極(又はS極)と13BのS極(又はN極)を各々コイル14と対向するように配置することにより、振動板10Aが内側(又は外側)に移動するとき、振動板10Bも内側(又は外側)に移動させることができる。このようにすると、隣接した開口16Aと16Bの両方から同時に空気が流出(又は流入)され、開口16A(又は16B)から流出されるとき開口16B(又は16A)から逆に流入されるようにした場合に較べ、より効果的に放熱部2を冷却することができる。

第9図に示す実施例において、振動板の直径を

24により形成される磁気ギャップ中に配置されている。

これらいずれの実施例の場合においても、前述した場合と同様に、コイル14に所定周波数の信号を供給することにより、振動板10を振動させることができる。

第9図は振動板を2枚とした場合の実施例の構成を表わしている。

この実施例においては、一方の振動板10Aはダンパー11Aを介して保持部材12Aに、他方の振動板10Bはダンパー11Bを介して保持部材12Bに、各々保持されている。振動板10Aの外側と内側には空間18Aと19Aが、振動板10Bの外側と内側には空間18Bと19Bが、各々形成されている。

内側の空間19Aと19Bの間には仕切板31が配置され、両者の間を空気が流出入しないようになっている。また、この仕切板31に1個のコイル14が配置され、このコイル14に駆動されるように、振動板10Aと10Bの内側の面にマ

70mm、振動振幅を4mm、振動周波数を15Hz又は19Hzとし、第10図に示すように、放熱器2の前方中央の点Pにおける風速を測定したところ、第11図に示すような結果を得ることができた。

第11図において、曲線Aは周波数が19Hzの場合を、曲線Bは15Hzの場合を、各々表わしている。

これらの曲線より、送風器1と放熱器2の距離dが30mm乃至35mmのとき最大の風速(19Hzのとき約1.1m/s、15Hzのとき約0.9m/s)が得られることが判る。

第9図に示した実施例の送風器を放熱器から約30mm離間してパワーアンプ内に配置し、各部の温度を測定したところ、第12図に示すような結果が得られた。

第12図において、曲線A、Bは放熱器2に固定されたパワートランジスタ、曲線Cは電源基板上の放熱器、曲線Dは送風器1の開口16A、16B、曲線Eはパワーアンプ、曲線Fは放熱器

上の基板、曲線Gはアウトレット基板、曲線Hは放熱器2の周辺の空気、曲線I(J)はリヤパネルとメタルカバー、曲線Kはフロントパネル、曲線Lはパワーアンプが設置されている室内の、各々温度を表わしている。

一方、第13図は、送風器1を設けず、放熱器2のみを設けた場合における同一のパワーアンプの各部における温度を表わしている。第13図における符号は第12図における符号に対応している。

第12図と第13図を比較して明らかなように、パワートランジスタ(曲線A、B)の温度は第12図における場合の方が高いが、その他のパワーアンプ内部(曲線C乃至K)の温度は、第12図における場合の方が第13図における場合より低くなっていることが判る。特に、メタルカバー(パワーアンプの筐体の上面)の温度(曲線J)は、第12図の方が著しく低くなっている。

第14図はさらに他の実施例を表わしている。この実施例においては、送風器1と放熱器2が結

合されているが、その結合部近傍の側面と上面に開口41が形成されているので、両者を離間した場合と同様に動作する。

〔発明の効果〕

以上のように、本発明の放熱装置によれば、振動板を振動させて開口より空気を流出させ、所定距離離れた放熱器に供給するようにしたので、自然対流させる場合に較べ、効率的に放熱させることができる。

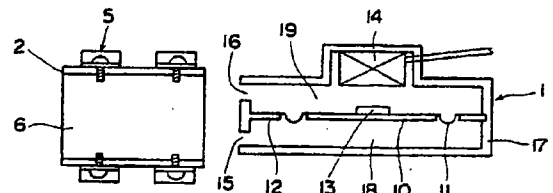
また、振動板の振動周波数を可聴帯域外の低い周波数に設定することにより、振動を少なくし、騒音を減少させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

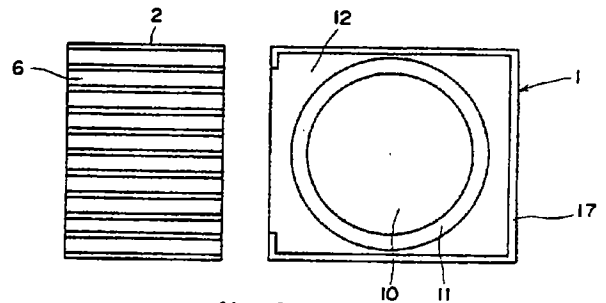
第1図は本発明の放熱装置の一実施例をパワーアンプに装着した状態の構成を示す斜視図、第2図は本発明の放熱装置の一実施例の構成を示す斜視図、第3図は第2図のIII-III線断面図、第4図は第2図のIV-IV線断面図、第5図は本発明の放熱装置の一実施例の送風動作を説明する断面図、第6図乃至第8図は本発明の放熱装置の振動板を

駆動する駆動系の実施例の断面図、第9図は振動板を2枚使用した場合における本発明の送風器の一実施例の断面図、第10図は本発明の放熱装置の一実施例による風速測定の実施例を示す説明図、第11図は第10図の構成による風速測定結果を示す特性図、第12図は本発明の放熱装置の一実施例をパワーアンプに使用した場合における各部の温度の測定結果を表わす特性図、第13図は放熱器のみをパワーアンプに使用した場合における各部の温度の測定結果を表わす特性図、第14図は本発明の放熱装置のさらに他の実施例の構成を示す斜視図である。

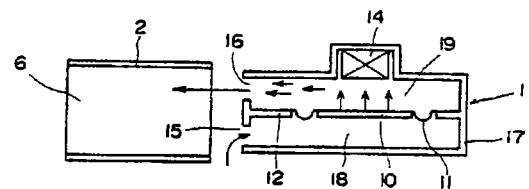
1…送風器、2…放熱器、3…パワーアンプ、4…排気口、5…パワートランジスタ、6…放熱口、7…基板、11…ダンパ、12,12A,12B…保持部材、13,13A,13B,23…マグネット、14…コイル、15,15A,15B,16,16A,16B…開口、17…容器、18,18A,18B,19,19A,19B…空間、21…空芯、22…鉄芯、24…ヨーク、31…仕切板。



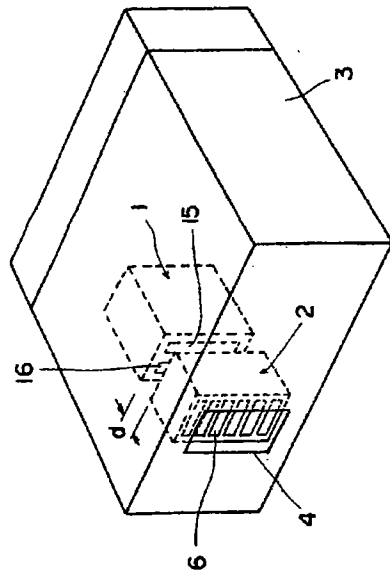
第3図



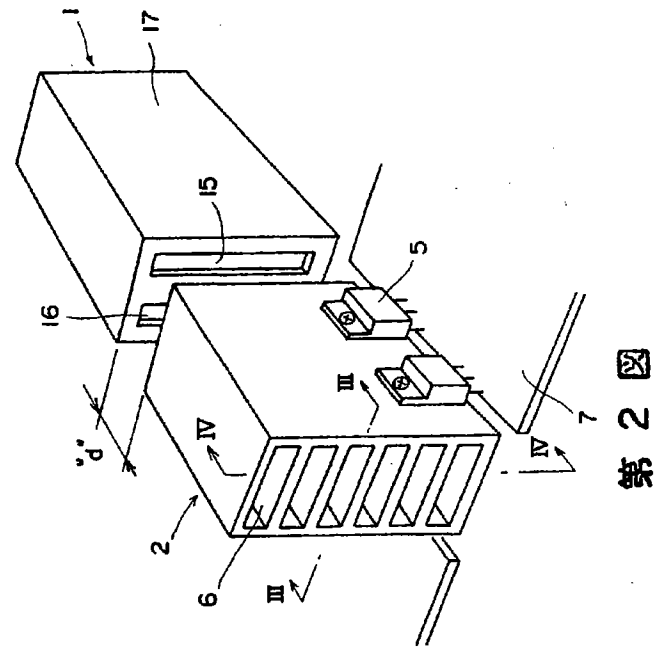
第4図



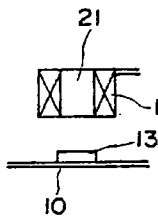
第5図



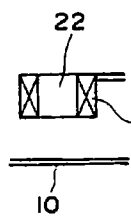
第 1 図



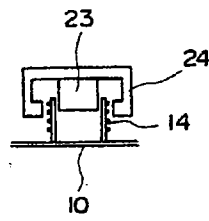
第 2 図



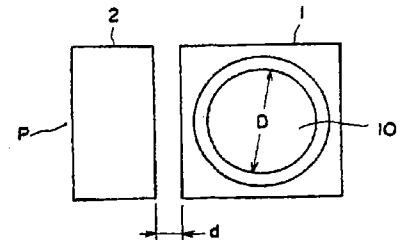
第 6 図



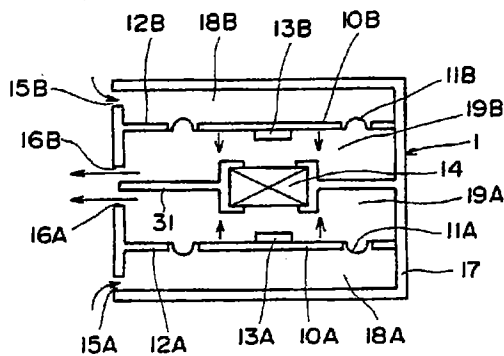
第 7 図



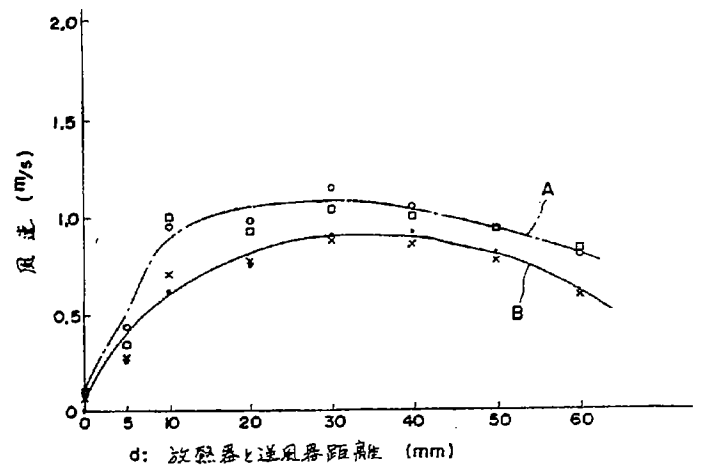
第 8 図



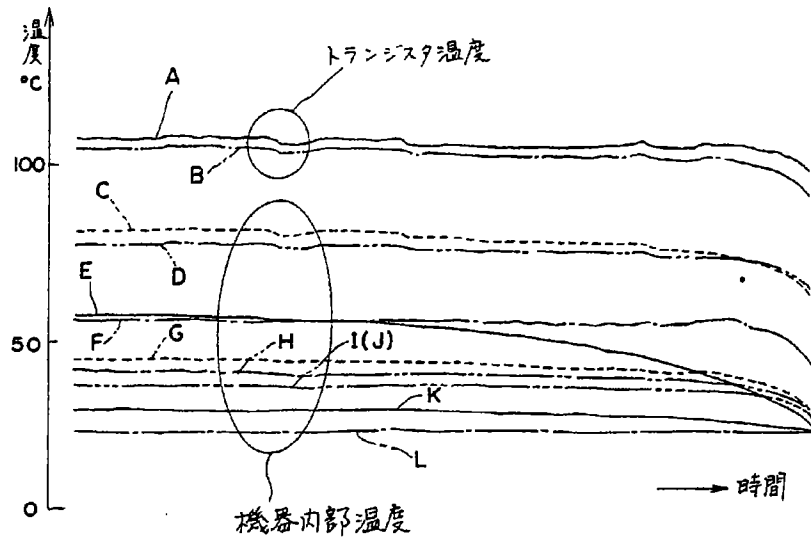
第 10 図



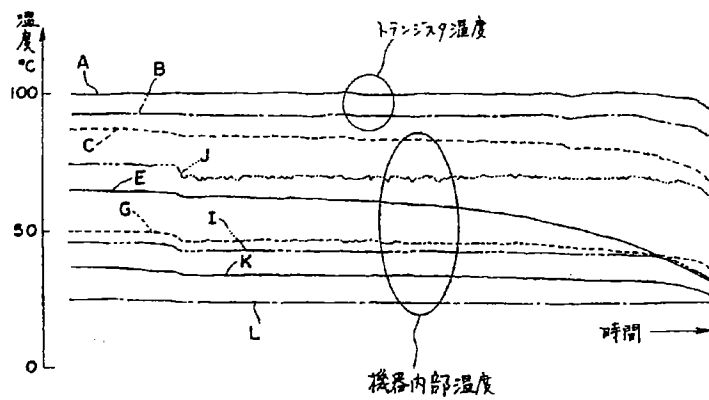
第 9 図



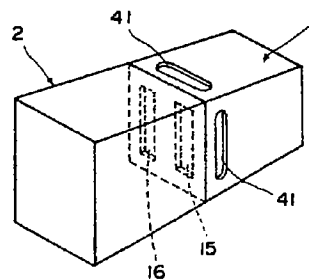
第 11 図



第 12 図



第 13 図



第 14 図